

(43)公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	データベース*(参考)
H04N 7/24		H04N 7/173	610Z 5C059
7/173	610	7/13	Z 5C064

審査請求 未請求 請求項の数26 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号	特願2002-176549(P2002-176549)
(22)出願日	平成14年6月18日(2002.6.18)
(31)優先権主張番号	09/882, 036
(32)優先日	平成13年6月18日(2001.6.18)
(33)優先権主張国	米国(US)

(71)出願人 390035493
 エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション
 AT&T CORP.
 アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨーク
 ニューヨーク アヴェニュー オブ
 ジ アメリカズ 32

(72)発明者 バルディン ブルネル ポール
 アメリカ合衆国 ニュージャージー マデ
 イソン シャディ ローン ドライブ 13

(74)代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二 (外1名)

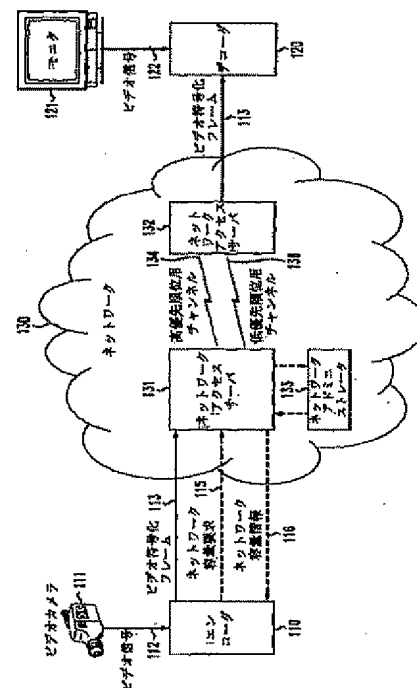
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 階層型ビデオ符号化情報の伝送方法

(57) 【要約】

【課題】 改善された、階層型ビデオ符号化データの伝送方法を提供する。

【解決手段】 ビデオ符号化情報 113 は、ネットワークからのフィードバックに基づいて判断される優先順位により、ネットワーク上で送信される。ある態様では、フィードバックは、現在そのネットワークに、優先順位の高いトラフィックをさらに伝送するのに利用できる容量があるかに関する情報の要求に対する応答が含まれる。ある態様では、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられた場合、基本階層フレームの候補は、ネットワーク上で、基本階層フレームとして伝送され、優先順位の高いデータを送信する許可が拒否された場合は、ネットワーク上で、拡張階層フレームとして伝送される。別の態様では、基本階層フレームの候補は、優先順位の高いデータを送信する許可が拒否された場合、削除される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を伝送する方法であって、ネットワーク上で、前記ネットワークからのフィードバックに基づいて判断される優先順位でビデオ符号化情報を伝送する工程を含む、ことを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法であって、前記フィードバックは、現在前記ネットワークに、優先順位の高いトラフィックをさらに伝送するのに利用できる容量があるか否かに関する情報の要求への応答を含むことを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1に記載の方法であって、前記ビデオ符号化情報を伝送する工程には、符号化されるべきビデオデータのフレームを受信する工程と、前記ネットワーク上で優先順位の高いデータを送信する許可を要求する工程と、優先順位の高いデータを送信する許可の要求に対する応答を受信する工程と、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられた場合に、前記フレームを優先順位の高いビデオ符号化フレームとして符号化し、伝送する工程と、を含む、ことを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項3に記載の方法であって、前記ビデオ符号化情報を伝送する工程はさらに、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられなかった場合、前記フレームを優先順位の低いフレームとして符号化し、伝送する工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項3に記載の方法であって、前記ビデオ符号化情報を伝送する工程はさらに、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられなかった場合、前記ビデオ符号化フレームを伝送から削除する工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項6】 請求項1に記載の方法であって、前記ビデオ符号化情報を伝送する工程は、優先順位の高いデータを伝送する許可を要求する工程と、前記優先順位の高いデータを伝送する許可を要求するステップとほぼ同時に、優先順位の高いビデオフレームを符号化し、バッファに入れる工程と、優先順位の高いデータを伝送する許可が与えられた場合、前記ネットワーク上で前記符号化されたビデオフレームを優先順位の高いデータとして伝送する工程と、優先順位の高いデータを伝送する許可が与えられなかった場合、前記符号化されたビデオフレームを伝送から削除する工程と、を含む、ことを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項1に記載の方法であって、前記ビデオ符号化情報を伝送する工程はさらに、伝送されるべきすべてのビデオフレームを優先順位の高いフレームとして符号化する工程と、

前記符号化されたフレームの各々について、優先順位の高いデータを送信する許可を要求するステップと、

優先順位の高いデータを送信する許可が与えられた場合、前記フレームを優先順位の高いフレームとして伝送する工程と、

優先順位の高いデータを送信する許可が与えられなかった場合、前記フレームを優先順位の低いフレームとして伝送する工程と、

10 を含むことを特徴とする方法。

【請求項8】 請求項7に記載の方法であって、前記優先順位の高いフレームは、前記ネットワーク上で、前記優先順位の低いフレームとは別に伝送され、前記優先順位の高いフレームは、前記ネットワーク上で品質保証型サービストラックを使って伝送され、前記優先順位の低いフレームは、前記ネットワーク上でベストエフォート型トラックを使って伝送されることを特徴とする方法。

【請求項9】 請求項1に記載の方法であって、前記ビデオ符号化情報を伝送する工程は、
20 複数のフレームを所定の優先順位選定アルゴリズムに従って優先順位の高いフレームまたは優先順位の低いフレームのいずれかとして符号化する工程と、前記ネットワークによる優先順位の低いフレームの損失に関する情報を受信する工程と、優先順位の低いフレームが所定の量より多く喪失した場合、前記アルゴリズムによって得られたものに追加されるフレームを優先順位の高いフレームとして符号化する工程と、を含み、前記追加の優先順位の高いフレームは、優先順位の高いフレームについて一般に使用されるものより低い品質で符号化される、
30 ことを特徴とする方法。

【請求項10】 ビデオ符号化された情報を伝送する方法であって、ビデオ符号化フレームに符号化するためのビデオデータを受信する工程と、優先順位の高いデータを送信するのに利用できるネットワークの容量に関する情報を要求する工程と、前記要求に応答して容量に関する情報を受信する工程と、
40 前記容量に関するデータが、前記ネットワークには優先順位の高いデータを送信するのに利用できる容量があることを示している場合、前記ビデオデータをビデオ符号化基本階層フレームとして伝送する工程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項11】 請求項10に記載の方法であって、前記方法はさらに、前記容量に関するデータが、前記ネットワークには優先順位の高いデータを送信するのに利用できる容量がないことを示している場合、前記ビデオデータをビデオ符号化拡張階層フレームとして伝送するス
50

テップを含むことを特徴とする方法。

【請求項12】 請求項10に記載の方法であって、基本階層フレームは、前記ネットワーク上で、前記拡張階層フレームとは別に伝送され、基本階層フレームは、前記ネットワーク上で品質保証型サービストランクを使って伝送され、前記拡張階層フレームは、前記ネットワーク上でベストエフォート型トランクを使って伝送されることを特徴とする方法。

【請求項13】 請求項10に記載の方法であって、前記方法はさらに、前記容量に関する情報が、前記ネットワークは優先順位の高いデータを送信するのに利用できる容量がないことを示している場合、前記ビデオデータを送信することなく、前記ビデオデータを削除するステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項14】 請求項10に記載の方法であって、前記ビデオデータは、前記ネットワークの利用可能な容量に関する情報を要求する前記ステップとほぼ同時に基本階層フレームとして符号化されて、バッファに入れられ、前記容量に関する情報が、前記ネットワークには優先順位の高いデータを送信するのに利用できる容量がないことを示している場合、前記バッファに入れられたフレームは削除されることを特徴とする方法。

【請求項15】 請求項10に記載の方法であって、前記受信されたビデオデータは、前記ネットワークの利用可能な容量に関する情報を受信する前に、基本階層フレームとして符号化され、前記バッファに入れられたフレームは、前記情報が、前記ネットワークには優先順位の高いデータを送信するのに利用できる容量がないことを示す場合、拡張階層フレームとして伝送されることを特徴とする方法。

【請求項16】 ネットワーク上でビデオ符号化情報を伝送する方法であって、符号化すべき基本階層フレームの候補が入手可能であることを判断する工程と、前記基本階層フレームの候補を符号化する前に、優先順位の高いデータを送信するための前記ネットワークからの許可を要求する工程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項17】 請求項16に記載の方法であって、前記方法はさらに、前記要求に対し、優先順位の高いデータを送信する許可を提供する前記ネットワークからの応答を受信し、前記基本階層フレームの候補を基本階層フレームとして符号化する工程と、前記符号化された基本階層フレームを前記ネットワーク上で伝送する工程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項18】 請求項16に記載の方法であって、前記方法はさらに、前記要求に対し、優先順位の高いデータを送信する許可

を拒否する、前記ネットワークからの応答を受信し、前記基本階層フレームの候補を拡張階層フレームとして符号化する工程と前記符号化された拡張階層フレームを前記ネットワーク上で伝送する工程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項19】 請求項16に記載の方法であって、前記方法はさらに、前記要求に対し、優先順位の高いデータを送信する許可を拒否する前記ネットワークからの応答を受信し、前記基本階層フレームの候補を削除する工程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項20】 ネットワーク上でビデオ符号化情報を伝送する方法であって、符号化すべき基本階層フレームの候補が入手可能かを判断する工程と、優先順位の高いデータを送信する許可を前記ネットワークに要求する工程と、前記基本階層フレームを符号化し、優先順位の高いデータを送信する許可を前記ネットワークに要求するとほぼ同時に前記符号化されたフレームをバッファに入れる工程と、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられた場合、前記バッファに入れられたフレームを基本階層フレームとして伝送する工程と、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられなかった場合、前記バッファに入れられたフレームを拡張階層フレームとして伝送する工程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項21】 請求項20に記載の方法であって、基本階層フレームは、前記ネットワーク上で、拡張階層フレームとは別に伝送され、基本階層フレームは、前記ネットワーク上で品質保証型サービストランクを使って伝送され、前記拡張階層フレームは、前記ネットワーク上でベストエフォート型トランクを使って伝送されることを特徴とする方法。

【請求項22】 ネットワーク上でビデオ符号化情報を伝送する方法であって、符号化されるべき複数のビデオフレームを受信する工程と、前記ビデオフレームのすべてについて、優先順位の高いフレームを送信する許可を前記ネットワークに要求する工程と、前記ビデオフレームを優先順位の高いフレームとして符号化する工程と、優先順位の高いフレームを送信する許可を受け取った場合、前記符号化されたフレームを優先順位の高いフレームとして伝送する工程と、優先順位の高いフレームを送信する許可が拒否された場合、前記符号化されたフレームを優先順位の低いフレームとして伝送する工程と、

10

20

30

40

50

を含むことを特徴とする方法。

【請求項23】 請求項22に記載の方法であって、前記ネットワークに許可を要求する工程と、前記ビデオフレームを符号化する工程とは、ほぼ同時に行われることを特徴とする方法。

【請求項24】 ネットワーク上でエンコーダからビデオ符号化情報を伝送する方法であって、優先順位の高いフレームのために、前記エンコーダにどの程度の帯域幅を割り当てるかに関する前記ネットワークからの情報を受信する工程と、優先順位選定アルゴリズムに従って、前記受信した帯域幅情報に基づいて、複数のフレームを優先順位の高いフレームまたは優先順位の低いフレームとして符号化する工程と、前記ネットワークによる優先順位の低いフレームの損失に関する情報を受信する工程と、優先順位の低いフレームが所定の量より多く喪失した場合、前記アルゴリズムによって得られたものに追加される数のフレームを優先順位の高いフレームとして符号化する工程と、を含み、前記追加の優先順位の高いフレームは、優先順位の高いフレームについて一般的に使用されるものより低い品質で符号化される、ことを特徴とする方法。

【請求項25】 請求項24に記載の方法であって、前記ネットワークによる優先順位の低いフレームの損失に関する情報は、ネットワークのフィードバックとして受信されることを特徴とする方法。

【請求項26】 請求項24に記載の方法であって、前記ネットワークによる優先順位の低いフレームの損失に関する情報は、リアルタイム・コントロール・プロトコルを使って受信されることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク上でビデオ情報の伝送に係り、特に、ネットワーク上で伝送される階層型ビデオ符号化情報に伝送優先順位を設定する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】通信分野においてもっとも確実な可能性を持つアプリケーションのひとつは、電話ネットワーク、有線テレビネットワーク、インターネット等の媒体によって符号化または圧縮されたビデオ情報を伝送することである。ビデオ情報は通常、あるロケーションで符号化され、ネットワーク上で目的地に伝送され、その目的地で復号される。たとえばビデオエンコーダを使って、ビデオ信号およびその他のデータを受信し、これらをデジタル化された形態に変換し（そのデータがすでにデジタル化された形態でない場合）、符号化アルゴリズムを使ってそのデータを圧縮する。ビデオ符号化アルゴリズムの例には、モーション・ピクチャー・エクスパー

ト・グループのMPEG-1, MPEG-2, MPEG-4デジタルビデオ符号化標準やITU-T (International Telecommunications Union-Telecommunications sector) のH. 261, H. 264がある。ビデオ情報はまず、それぞれが画像を描く一連のビデオフレームを含むビデオ信号を発生するビデオカメラから得ることができる。さらに、ビデオ符号化情報はまた、たとえば、アニメーション、テキストおよび/またはオーディオ情報等のその他のコンポーネントを含むことがある。ビデオデコーダを目的地において使用し、受信したビデオ符号化フレームを、ビデオモニタその他の装置によって表示されるフォーマットに復号する。

【0003】ビデオ符号化情報が伝送されるネットワークは一般的に、その帯域幅が限定されている。ある時点で利用できる帯域幅は、トラフィックの量やネットワークコンポーネントの運用性といった要因によって異なる。利用可能な帯域幅がどれだけあるかは、そのビデオデコーダが提供するビデオの品質にとって主要なパラメータであり、帯域幅が大きくなるほどビデオの品質は向上する。帯域幅が利用できないと、ネットワークの輻輳あるいはパッファのオーバーフローにより、ビデオ符号化フレームがネットワーク上での送信中に失われる、あるいはその送信が遅れる原因となりうる。このような損失や遅延により、ビデオデコーダにより表示されるビデオの認知品質が大幅に劣化し、特にビデオがリアルタイムで送信される、またはストリーミングされる場合、またはビデオに移動体が含まれる場合に、エラー伝播が引き起こされる。

【0004】限定された帯域幅の影響へのひとつの対処方法は、「階層型 (layered)」ビデオ符号化スキームを利用することである。階層型ビデオ符号化スキームは、ビデオ符号化フレームのストリームを層に分割する。標準的な階層型ビデオ符号化スキームにおいて、ビデオ符号化情報信号は基本階層 (レイヤ) と拡張階層 (レイヤ) に分割される。拡張階層は通常、品質をさらに改善するために基本階層に追加される精細情報 (refinement information) を提供する。たとえば、基本階層は一般に、拡張階層からのデータを使用せずに復号され、表示されるが、この場合、得られるピクチャの認知品質は芳しくない。ネットワークの輻輳が発生すると、拡張階層からパケットがドロップされる場合があるが、基本階層からのパケットを復号することにより、若干品質は劣るものの、有効なビデオは依然として生成される。

【0005】ネットワーク上で送信されるトラフィックは、しばしば優先順位によって分類される。多くのネットワークにおいて、優先順位は、そのネットワークが輸送中のパケットの一部をドロップする必要がある場合に使用される。たとえば、ネットワークの輻輳が発生し、ネットワークがパケットをドロップしなければならない

10

20

30

40

50

場合、このネットワークは通常、優先順位が下位のパケットをドロップする。ビデオエンコーダは、一部のビデオ符号化フレームを優先順位の高いもの、残りを低いものとして指定することにより、このような分類を利用することができる。たとえば、5つ目ごとのフレームを優先順位の高いものとして送信し、残りを優先順位の低いものとして送信してもよい。代表的な階層型ビデオ符号化スキームは、ネットワーク上で、規定層より優先順位の低い拡張階層のトラフィックを送信するものである。別のスキームは、複数スレッドを使用するもので、動き補償のために前の基本階層フレームだけを使って、独立した基本階層フレームを符号化し、動き補償のために基本階層および拡張階層両方のフレームを使って、通常通りに拡張階層フレームを符号化する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】優先順位の高い基本階層フレームを同時に送信しようとするときに階層型ビデオ符号化スキームを使うと問題が発生する場合がある。これが発生すると、ネットワークは優先順位の高いデータで過負荷状態となる。この場合、基本階層フレームが失われ、著しい品質低下が起こるか、あるいはネットワークは基本階層フレームの一部をバッファに入れざるを得なくなくなり、遅れが激しくなる。

【0007】本発明は、優先順位の高いフレーム（たとえば基本階層フレーム）を送信するのに利用できる帯域幅があるかを示すネットワークのフィードバックを使用することにより改善された、階層型ビデオ符号化データの伝送方法を提供することを目的の一つとする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の実施の形態は、優先順位の高いフレームを送信するのに利用できる容量があるか否かを示すネットワークからのフィードバックを使い、階層型ビデオ符号化システムの劣化を緩和する。このフィードバックには、現在そのネットワークに、優先順位の高いトラフィックをさらに送信する容量があるかに関する情報の要求に対する応答が含まれる。ある態様においては、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられた場合、基本階層フレームの候補は、ネットワーク上で基本階層フレームとして伝送され、優先順位の高いデータを送信する許可が拒否された場合は、拡張階層フレームとして伝送される。別の態様において、基本階層フレームの候補は、優先順位の高いデータを送信する許可が拒否されると、削除される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明のある実施の形態において、エンコーダはどのフレームを基本階層フレームとして伝送するかの優先順位を予め決定しておく代わりに、ネットワークに対して、優先順位の高いデータを伝送する許可を要求してから、基本階層フレームの候補を符号化する。この実施の形態において、基本階層フレームの

候補は、優先順位の高いデータを送信する許可が与えられた場合は基本階層フレームとして符号化、伝送され、優先順位の高いデータを送信する許可が拒否された場合は優先順位の低いフレームとして伝送されるか、あるいは伝送から削除される。例えば、エンコーダは、基本階層フレームの候補が入力されたか否かを判断し、この基本階層フレームの候補を符号化する前にネットワークに対して、優先順位の高いデータを伝送する許可を要求する。そして許可されない場合、この候補は例えば拡張階層フレームとして送信される。これらの実施の形態およびその他の形態を以下に詳細に説明する。

【0010】これら本発明の実施の形態により、優先順位の高いデータのネットワークへの到達が不規則化されるため、ネットワークが過負荷となる可能性が最小限に抑えられる。さらに、これらの実施の形態では、大量のデータをバッファに入れることが回避され、それによって生じる遅延が防止される。したがって、以下に説明する実施の形態により、フレームの損失またはバッファリングによる遅延を原因としたピクチャの認知品質の劣化が緩和される。

【0011】図1は、本発明の実施の一形態によるビデオエンコーダおよびデコーダを含むシステムのブロック図である。図1は、ビデオエンコーダ110とビデオデコーダ120を示し、これらはどちらもネットワーク130に接続されている。ここで「接続」という語は、「直接接続」された状態を含み、これより広い意味を有する（つまり、間接的に接続されていてもよい）。下記のように、エンコーダ110または他のデバイスは、ネットワークの利用可能な容量に関する情報（ネットワーク容量情報116等）を使って決定される優先順位により、ネットワーク130上でビデオ符号化データ（ビデオ符号化フレーム113等）をデコーダ120に伝送する。この情報は、その情報の要求（ネットワーク容量要求115等）に応答して提供される場合もある。もちろん、本発明は図1に示すシステムに限定されない。たとえば、別の実施の形態において、ビデオ符号化データは、エンコーダ110等のエンコーダにより、デコーダ以外のデバイスに送信される。たとえば、エンコーダ110は、デコーダが後に使用するために、ビデオ符号化データをデータ保存手段に送信してもよい。別の例として、ビデオ符号化データは、エンコーダ110から、ネットワーク上でデータを伝送する伝送装置に送信される。同様に、別の実施の形態において、以前に符号化され、保存されたビデオ符号化データは、エンコーダ以外のデバイスにより、デコーダ120等のデコーダに伝送してもよい。

【0012】ネットワーク130は、その上で情報を送信できるものであればどのような情報システムネットワークであってもよい。ネットワーク130の例としては、インターネット、イントラネット、有線電話ネット

ワーク、無線電話ネットワーク、仮想プライベートネットワーク（VPN）、あるいはこれらの組み合わせがある。エンコーダ110は、ビデオ符号化フレームとしてネットワーク上で伝送するために、ビデオ信号112等のビデオデータを符号化するのに使用される。エンコーダ110は、MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、H. 261、H. 264といったビデオ符号化標準またはアルゴリズムに適合するビデオ符号化データを出力することができる。図1において、エンコーダ110はビデオカメラ111と接続されているものとして示されている。ある実施の形態において、ビデオカメラ111は、ビデオ信号112をエンコーダ110に出力する。別の実施の形態において、エンコーダ110は事前に記録されたビデオ信号を符号化する。あるいはアニメーション、テキストまたはオーディオデータといった別のタイプの入力を受け取るようにしてもよい。デコーダ120は、ビデオ符号化フレームをビデオ画像として表示するために受信し、復号するのに使用される。デコーダ120はモニタ121と接続されるよう示されており、モニタ121上でビデオ画像として表示するために、ビデオ信号122等の復号ビデオデータを出力することができる。

【0013】図1に示すように、ネットワーク130は、エンコーダ110をネットワーク130に接続するネットワークアクセスサーバ131と、デコーダ120をネットワーク130に接続するネットワークアクセスサーバ132を備える。ネットワークアクセスサーバ131とネットワークアクセスサーバ132は、ネットワークの外からのネットワーク130への接続を許可することができる、エイ・ディ・アンド・ティのような電話会社、またはアメリカ・オンライン（商標）のようなインターネットプロバイダ等の第三者により運営されてもよい。ネットワーク130は、ネットワーク130の動作を管理するネットワークアドミニストレータ133を備える。実施の形態によっては、ネットワーク130を分散化し、複数のネットワークアドミニストレータを備えてもよい。図1は、ネットワークアクセスサーバ131をネットワークアクセスサーバ132に連結する高優先順位用チャンネル134と低優先順位用チャンネル136を示す。ある実施の形態において、高優先順位用チャンネル134と低優先順位用チャンネル136はネットワーク130を通じた論理経路であり、データは各種の物理的経路を使って、各論理経路上で伝送される。ある実施の形態において、ネットワーク130は優先順位の高いトラフィックを伝送するのに使用できる複数の仮想回路と優先順位の低いトラフィックを伝送するのに使用できる複数の仮想回路を備える。ある実施の形態において、ネットワーク130はルータやスイッチ（交換機）といった複数のノードを含み、これらのノードの多くは、高優先順位用チャンネル134と低優先順位用チャ

ネル136の両方のデータを伝送するために使用することができる。例えば、ある態様では優先順位の高いチャンネルは、品質保証型サービストラックを使って伝送する経路を含み、優先順位の低いチャンネルは、ベストエフォート型トラックを使って伝送する経路を含む。

【0014】一般に、ネットワーク130上のトラフィックの量は動的であり、利用可能な帯域幅は時間とともに常に変化する。ある時点で、ネットワーク130には輻輳が発生し、それ以上データを伝送するための帯域幅を提供できない場合がある。ネットワークの輻輳が発生すると、ネットワーク130はデータをドロップする、またはデータをバッファに入れる等の適切な対策をとる。たとえば、ネットワークアクセスサーバ131からデータパケットXYZがネットワーク130上でネットワークアクセスサーバ132に送られるために送信されるが、ネットワーク130にデータパケットXYZを送信する帯域幅がない場合、データパケットXYZはドロップされ、このようにドロップしたことを示すメッセージがエンコーダ110に戻される。ある実施の形態において、ネットワーク130は、優先順位の高いパケットをドロップする前に、優先順位の低いパケットをドロップする。ネットワーク130はデータ伝送のための追加の負荷を高優先順位用チャンネルにかける。

【0015】ある実施の形態において、ネットワークアドミニストレータ133は現在利用可能なネットワーク帯域幅の量に関する情報を保持し、現在のネットワーク容量と将来の予想ネットワーク容量に関する情報をフィードバックとしてエンコーダ110に提供する。たとえば、エンコーダ110はネットワークアクセスサーバ131を通じてネットワーク容量要求115をネットワークアドミニストレータ133に送信し、ネットワークアドミニストレータ133はこれに回答してネットワークアクセスサーバ131を通じてネットワーク容量情報116をエンコーダ110に送信することができる。ネットワーク容量要求115は、ある種類のデータ（たとえば優先順位の高いフレームまたは基本階層フレーム）を送信するのに利用できる容量に関する情報の要求であってもよく、ネットワーク容量情報116はその要求に対する応答でもよい。ある実施の形態において、エンコーダ110から送信された情報の要求は、伝送されるデータの種類を特定せず（たとえば、データはビデオ符号化フレームである）、たとえば、特定の量の帯域幅の要求でもよい。この例において、帯域幅の優先順位、データのサイズおよび／または持続時間（duration）を特定できる。ある実施の形態において、ネットワーク容量情報116の送信のために要求は不要であり、ネットワーク容量情報はたとえば定期的に、あるいはネットワークアドミニストレータ133が定められた条件に基づいて送信することができる。もちろん、当業者は、ネットワーク容量要求115とネットワーク容量情報116を、エ

ンコーダ110とネットワークアクセスサーバ131の間で、ビデオ符号化フレーム113と同じ接続を使って伝送できることがわかる。ビデオ符号化情報を伝送する際、このネットワーク容量情報を利用する本発明の実施の形態をさらに以下で説明する。

【0016】図2は、本発明の実施の一形態によるビデオエンコーダのブロック図である。図2は、上記図1のものと同様のエンコーダ110を示す。さらに、図2は、エンコーダ110により符号化され、ネットワーク130上で、2つの論理チャンネル（高優先順位用チャンネル134と低優先順位用チャンネル136）を使って、ビデオ符号化フレーム113のストリームとして伝送されるビデオ信号112のストリームを示す。図2は、同じビデオデータのストリームの一部である6つのビデオフレームを示す。ストリームの中のはじめの4フレーム（つまり、第一のビデオフレーム221、第二のビデオフレーム222、第三のビデオフレーム223、第四のビデオフレーム224）はすでに符号化されており、ネットワーク上で伝送されているが、残りの2フレーム（第五のビデオフレーム225、第六のビデオフレーム226）は符号化されていないデータであり、たとえば図1のビデオカメラ111によって符号化のためにエンコーダ110に送信される。もちろん、ビデオ符号化フレームはそれぞれ、符号化されていないビデオデータの複数のフレームを含んでもよい。前述のように、ビデオ符号化フレームは、アニメーション、テキスト、制御情報および/またはオーディオ情報等のビデオ以外の情報を含むものであってもよい。図に示されている実施の形態において、ネットワーク130上で伝送されるビデオ符号化フレーム113はそれぞれ、優先順位フィールドを持つ。第二のビデオフレーム222のように優先順位の低いフレームは、低優先順位用チャンネル136で伝送される。ある実施の形態において、優先順位はビデオ符号化フレームの中に、その符号化時に構築される。別の実施の形態において、優先順位は、ビデオ符号化フレームが符号化された後にそのフレームに追加されるか、あるいはビデオ符号化フレームとは別のデータエレメントとしてネットワーク130に伝送される。

【0017】図2に示すように、エンコーダ110は符号化ロジック（エンコードロジック）117と伝送優先順位設定ロジック118を備える。符号化ロジック117は、ビデオデータの符号化に使用できる。伝送優先順位設定ロジック118は、ネットワーク容量要求115を送信し、この要求に回答してネットワーク容量情報116を受信できる。伝送優先順位設定ロジック118は、以下に説明する方法等の本発明の実施の形態に従い、ネットワーク容量情報を使って、各ビデオ符号化フレーム113に関する伝送優先順位を選択することができる。もちろん、エンコーダ110はネットワーク130へのデータの伝送を制御するためのロジック等、その

他のコンポーネントを含んでもよい。エンコーダ110はまた、アナログーデジタルコンバータ、トランスフォームロジック、量子化ロジック、予測ロジックを備えることができる。エンコーダ110のコンポーネントは、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアあるいはそれらの組み合わせによって実施できる。エンコーダ110は、ひとつまたは複数の中央処理ユニット（CPU）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリーメモリ（ROM）を含んでもよく、エンコーダ110内のメモリは本明細書で説明する本発明の実施の形態を実現するためにプロセッサが実行するインストラクションを保存できる。エンコーダ110内のロジックは、特定用途集積回路（ASIC）等の特定目的の処理ユニットとして実現できる。ある実施の形態において、エンコーダ110は、本発明の実施の形態を実現するソフトウェアを含むパーソナルコンピュータ（PC）である。

【0018】図3は、本発明の実施の一形態によるビデオ情報伝送方法を示すフローチャートである。以下の説明は、図1、2に示すシステムを参照しながら行うが、もちろん、この方法は他のシステムでも利用できる。図3に示すように、ビデオ符号化データとして符号化されるべきビデオデータのフレームを受信する（301）。たとえば、ビデオデータのフレームはビデオカメラ111からエンコーダ110で受信するか、あるいはエンコーダ110の別の部分にあるバッファから受信する。ある実施の形態において、ビデオデータのフレームはすでに符号化の前にエンコーダに保存されている（たとえば、エンコーダでバッファに入れられている）。エンコーダは優先順位の高いデータを送信するのに利用できるネットワークの容量に関する情報の要求を送信し（302）、この要求に回答して容量情報を受信する（303）。要求と応答の例は図1において、ネットワーク容量要求115とネットワーク容量情報116として示されている。ある実施の形態において、ネットワークアドミニストレータ133は、優先順位の高いデータを送信するために利用できる容量があるかを判断し、エンコーダ110に回答を送信する。応答が、ネットワークにはそのフレームを優先順位の高いデータとして送信する容量があることを示した場合（304）、そのフレームは優先順位の高いフレーム（たとえば、基本階層フレーム）として符号化され（305）、優先順位の高いデータとして伝送される（306）。応答が、ネットワークには優先順位の高いデータを伝送する容量がないことを示した場合（304）、そのフレームは優先順位の低いフレーム（たとえば、拡張階層フレーム）として符号化され（307）、優先順位の低いデータとして伝送される（308）。優先順位の高いデータとして伝送されるフレームは、ネットワーク130上の高優先順位用チャンネルを使用し、優先順位の低いデータとして伝送されるフレームは、ネットワーク上の低優先順位用チャンネル

を使用することができる。

【0019】図4は、本発明の別の実施の形態によるビデオ情報伝送方法を示すフローチャートである。前の実施の形態と同様に、エンコーダはビデオ符号化データとして符号化されるべきビデオデータのフレームを受信し（401）、優先順位の高いデータの送信に利用できるそのネットワークの容量に関する情報の要求を送信し（402）、その要求に応答して容量情報を受信する（403）。この実施の形態において、データはビデオ符号化され（404）、ビデオ符号化フレームは、要求が送信されたおおよび／または要求に対する応答を受信したのとはほぼ同時にバッファに入れられる（405）。ネットワークに、そのフレームを優先順位の高いデータとして送信する容量がある場合（406）、要求は優先順位の高いデータとして伝送される（407）。そのネットワークに、優先順位の高いデータを送信する容量がない場合（406）、そのビデオフレームは優先順位の低いデータとして伝送される（408）。ある態様では、たとえば非常に圧縮率の高いコーデックで、フレームは優先順位の高いフレームとして再符号化されなければならない。つまり、ネットワークに、優先順位の高いデータを送信する容量があるか否かによって（容量に応じた）再符号化をしてもよい。別の実施の形態において、フレームは（高低）両方の優先順位で平行して符号化されており、所望の優先順位を持つフレームを後で選択することができる。

【0020】図5は、本発明の別の実施の形態によるビデオ情報伝送方法を示すフローチャートである。図5は、図4のステップ401から407を含む。しかしながら、この実施の形態において、符号化されたフレームは、ネットワークに優先順位の高いデータを送信する容量がない場合、伝送から削除される。符号化されたフレームが伝送から削除されると、ビデオデータは失われることがあるが、このような損失は、エンコーダ110がその損失を認識しているかぎり、認知されるピクチャの品質（認知品質）には大きな影響を与えない。

【0021】図6は、本発明のさらに別の実施の形態によるビデオ情報伝送方法を示すフローチャートである。上述のように、ビデオ符号化データとして符号化されるべきビデオデータのフレームを受信する（601）。この実施の形態において、フレームは次に優先順位の高いフレームとして符号化される（602）。この実施の形態において、すべてのフレームを、利用可能なネットワーク容量に関する情報を要求するおおよび／または受信する前に、優先順位の高いフレームとして符号化することができる。図5に示すように、優先順位の高いフレームを符号化した後、優先順位の高いデータを伝送するのに利用できるネットワークの容量に関する情報の要求が送信され（603）、この要求に応答して容量情報を受信する（604）。ネットワークに、そのフレームを優先

順位の高いデータとして伝送する容量がある場合（605）、この要求は優先順位の高いデータとして伝送される（606）。ネットワークに、優先順位の高いデータを伝送する容量がない場合（605）、ビデオフレームは優先順位の低いデータとして伝送される（607）。

【0022】図7は、本発明の他の実施の形態によるビデオ情報伝送方法を示すフローチャートである。ビデオ符号化データとして符号化されるべきビデオデータのフレームを受信する（701）。この実施の形態において、フレームは、優先順位選定アルゴリズムに基づいて、優先順位の高いフレームまたは優先順位の低いフレームのいずれかとして符号化される（702）。アルゴリズムは、優先順位の高いフレームの伝送にどれだけの帯域幅が割り当てられているかに関する情報を使用することができる。次にエンコーダは、優先順位の高いデータを伝送するのに利用できるネットワークの容量に関する情報を入手する（703）。この情報は、ネットワークのフィードバックにより、あるいはIETF（Internet Engineering Task Force）からのRTCP（リアルタイム・コントロール・プロトコル；Real Time Control Protocol）等、その他の手段によって入手できる。優先順位の低いフレームが、所定の量より多く失われた場合（704）、上記の伝送優先順位アルゴリズムが設定したものより多くのフレームを追加して優先順位の高いフレームとして符号化できる。これらの追加された優先順位の高いフレームは、優先順位の高いフレームについて通常使用されるものより低い優先順位で符号化される。

【0023】これらの実施形態によって、利用可能な帯域幅に関するネットワークのフィードバックを利用することで、ビデオ情報の伝送を改善する。フィードバックの使用を通じて、これら実施形態では優先順位の高いデータのネットワークへの到着を不規則化し、したがって、ネットワークの過負荷が発生する確率を低くする。これらの実施形態はまた、大量のデータがバッファに入れられること、おおよびそのようなバッファリングによる遅延を回避する。ここでの説明において、本発明の実施の形態をいくつか具体的に図示おおよび／または説明した。しかしながら、これら実施形態の変更またはバリエーションも、本発明の精神と所期の範囲から逸脱することなく、上記の教示によってカバーされ、添付の請求範囲に含まれることは明らかである。たとえば、特に断りがなければ、実施されるステップの順番は変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の一形態によるビデオエンコーダおおよびデコーダを含むシステムのブロック図である。

【図2】 本発明の実施の一形態によるビデオエンコーダのブロック図である。

【図3】 本発明の実施の形態によるビデオ情報送信方

法のフローチャートである。

【図4】 本発明の実施の形態によるビデオ情報送信方法のフローチャートである。

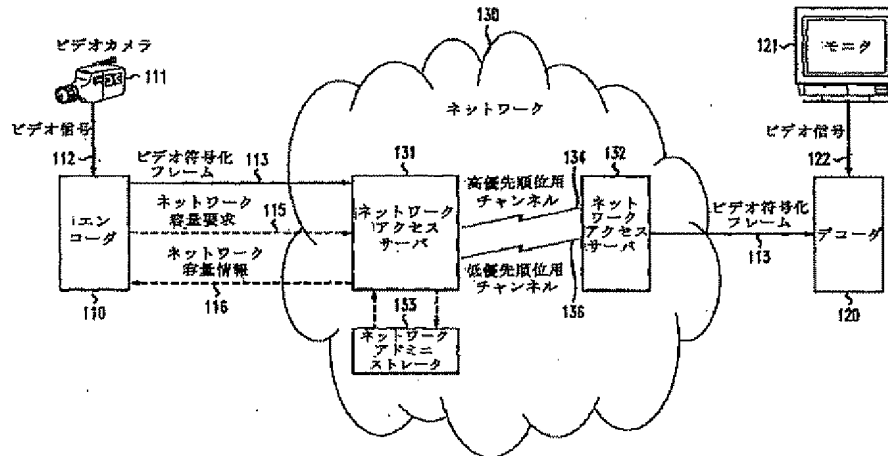
【図5】 本発明の実施の形態によるビデオ情報送信方法のフローチャートである。

*

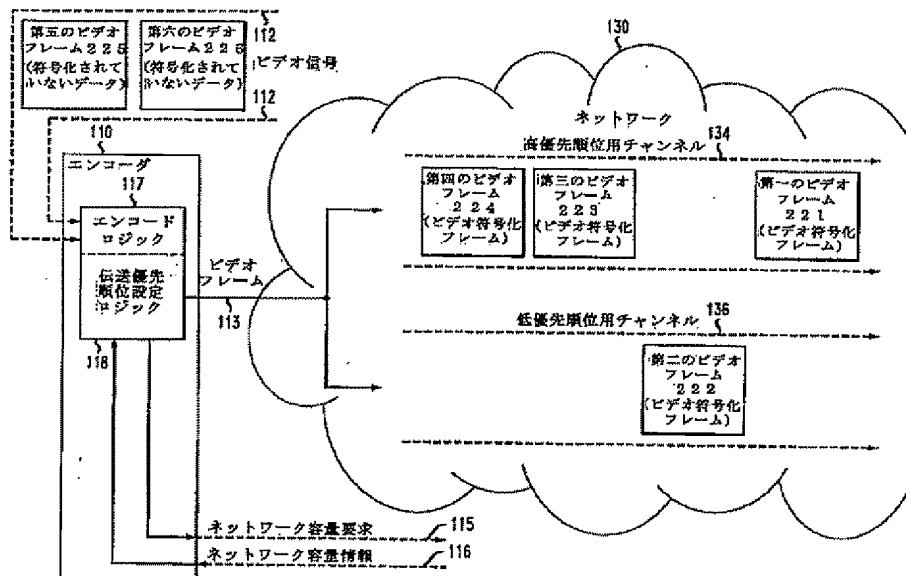
*【図6】 本発明の実施の形態によるビデオ情報送信方法のフローチャートである。

【図7】 本発明の実施の形態によるビデオ情報送信方法のフローチャートである。

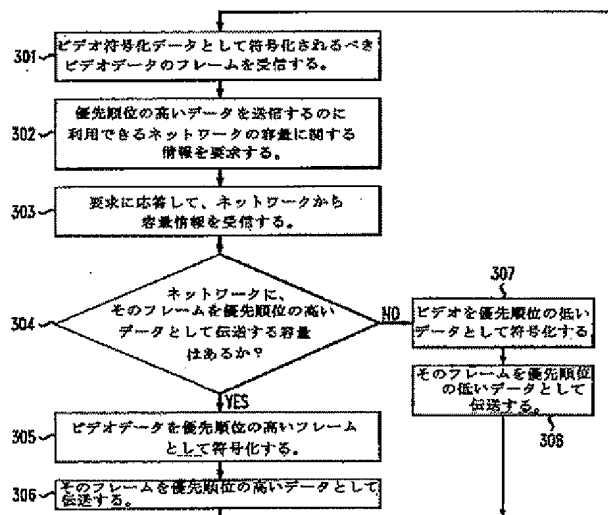
【図1】



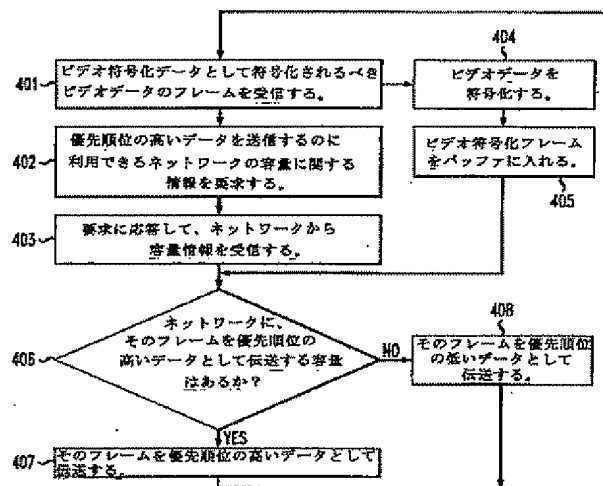
【図2】



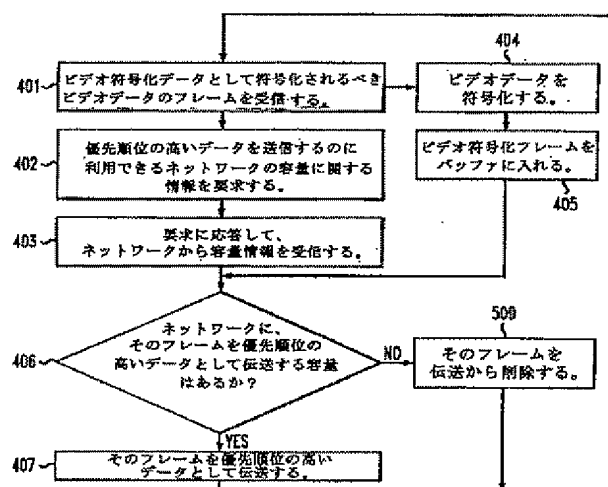
【図3】



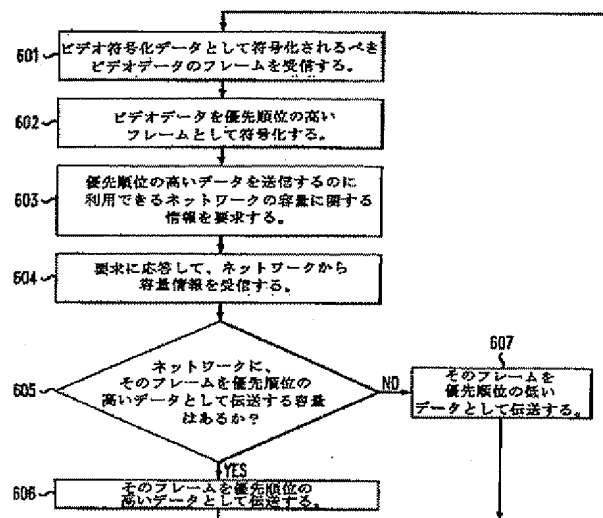
【図4】



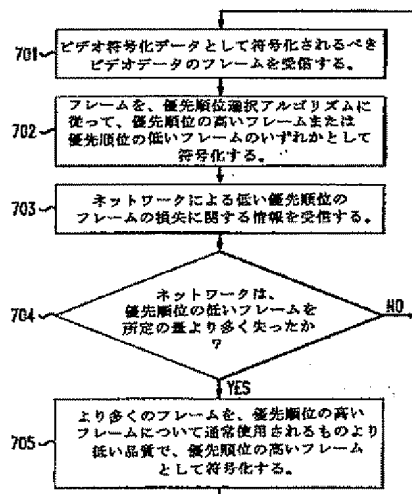
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 グレン エル キャッシュ
 アメリカ合衆国 ニュージャージー マタ
 ワン リトル ストリート 49

(72)発明者 エム レハ シバンラー
 アメリカ合衆国 ニュージャージー ミド
 ルタウン コールマン アベニュー 85

(72)発明者 バーリン ジョフリー ハスケル
 アメリカ合衆国 ニュージャージー ティ
 ントン フォールズ グレンウッド ドラ
 イブ 82

(72)発明者 ポール ジー ハワード
 アメリカ合衆国 ニュージャージー モー
 ガンビル ダリル ドライブ 5

(72)発明者 アトル プーリ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク リバーデ
 ール ワールド アベニュー #1エー
 3660

(72)発明者 ロバート ルイス シュミット
 アメリカ合衆国 ニュージャージー ホウ
 エル オーク グレン ロード 333

Fターム(参考) 5C059 KK34 MA00 MA32 PP04 RA01
 RA04 RA06 RA09 RB04 RB14
 RC24 SS07 SS08 SS14 TA36
 TA39 TA75 TB04 TC37 TC38
 TC45 TD19 UA02 UA06
 5C064 BA01 BA02 BB05 BC10 BC16
 BC23 BD02 BD08 BD13